

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МЕТОДУ ПОБУДОВИ БАГАТОТОЧЕЧНОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТИСКУ

Говоров А. С.¹⁾, Тополов І. І.²⁾

¹⁾ *Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, вулиця Кіпрічова, 2*

²⁾ *Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, вулиця Кіпрічова, 2 igor.i.topolov@gmail.com*

При визначенні технічних характеристик двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ), у процесі тривалих стендових випробувань, потрібно робити вимірювання й контроль великої кількості квазістаціонарних величин тисків газоповітряних середовищ, при цьому значна їхня частина лягає на діапазон не перевищуючий 196.1 кПа (2 ат.)

Для цих вимірювань до теперішнього часу найбільше поширення отримали водяні п'езометри (U-образні манометри). Однак останні незважаючи на досить високу точність та простоту конструкції не можуть задовольняти сучасним вимогам, пред'явленим до вимірювальної апаратури через значні габаритні розміри, складності знімання й перетворення вихідної вимірювальної інформації, та не аби яку складність її автоматичної документації [1].

Застосування для цих цілей електричних манометрів багато в чому усуває зазначені недоліки. Очевидно, що при великій кількості вимірюваних тисків доцільне застосування замість відповідного числа окремих вимірників однієї багатоточечної інформаційно-вимірювальної системи (БІВС).

У цьому випадку можливі два варіанти побудови системи. У першому варіанті система повинна містити групу окремих датчиків тисків, встановлюваних на контрольованому об'єкті та електрично пов'язаних із спільним блоком обробки та керування. У другому варіанті система повинна містити один датчик тиску, пов'язаний з контрольованими каналами за допомогою електрично-керованих пневмоклапанів.

Кожна з вищезазначених систем має певні переваги й недоліки. Так у першій системі, що вимагає використання великої кількості досить складних і високостабільних датчиків знижується надійність і порівнянність результатів контролю, а також збільшуються витрати на експлуатацію.

У другому варіанті (з одним датчиком) значно спрощується вимірювальна частина системи, підвищується її надійність, забезпечується порівнянність результатів контролю й знижується вартість, однак підвищуються вимоги до надійності електромагнітних пневмоклапанів, виникає необхідність узгодження часу заспокоєння перехідних процесів при перемиканні пневмоклапанів.

Порівняльний аналіз зазначених варіантів стосовно до умов іспитових стендів ДВЗ дозволив зробити висновок про значну перевагу останнього.

Розрахунки характеристик пневмосистеми вироблялися керуючись методикою заснованою на обчисленні часу, за який обсяг камери датчика наповниться робочим тиском, підведеним до нього через клапан з газоповітряного тракту двигуна внутрішнього згоряння. Обсяг камери складається з обсягу самого датчика й обсягу трубопроводу, що з'єднує датчик із клапаном. Отже, було обчислено час, необхідний для наповнення камери датчика газоповітряною сумішшю при наявних у ньому різних значеннях залишкових тисків. Виходячи з максимального часу заповнення, розраховано тривалість імпульсу затримки на заспокоєння перехідних процесів у каналі контролю тиску[2, 3].

Ґрунтуючись на прийнятому варіанті системи нами розроблена ІВС для автоматизації процесу стендових випробувань ДВЗ, надалі іменована багатоточечна вимірювальна система контролю ДВЗ по параметру тиску (БВСКТ) [4], яка має наступні основні параметри:

1. Число контрольованих каналів 1-16 (на вибір оператора).
2. Опитування каналів – послідовне у часі.
3. Пауза між циклами опитування – задається оператором.
4. Діапазон вимірюваних тисків у кожній точці (0-196,1 кПа), що становить 0-2 ат.
5. похибка виміру тиску $\pm 0,5\%$.
6. Подання результату виміру на цифровому відліковому пристрої у вигляді значення тиску в кПа, номери контрольованого клапану, а також поточний час знімання інформації з контрольованого каналу, яке також у свою чергу в реєстровому режимі відображає дату, місяць та рік.

Список літератури

1. Хансуваров К.І. Техніка вимірювання тиску, витрат кількості та рівню рідини, газу та пару / Хансуваров К.І., Цейтлін В.Г. – К.: Наукова думка, 1989. – 86 с.
2. Полулях К.С. О рациональном выборе информативного параметра в генераторных измерительных устройствах / Полулях К.С., Тополов И.И. // Вестник Национального Технического Университета «ХПИ». – Харьков: НТУ «ХПИ». – 1999. – вып. 64. – С. 132-134.
3. Полулях К.С. Бигенераторные микропроцессорные измерительные преобразователи / Полулях К.С., Тополов И.И. // Украинский метрологический журнал. – 2004. – №2. – С. 46-50.
4. Говоров А.С. Мультиканальна вимірювальна система контролю тиску / Говоров А.С., Тополов І.І. // I Міжнар. наук. – техн. конф.: «Актуальні проблеми автоматики та приладобудування» 7-8 грудня 2017, м. Харків, , НТУ «ХПІ», 2017. – С 141-142.